



BETTA HIDROTURBINAS IND. LTDA.
RUA ALFREDO TOSI, 1600 - CAIXA POSTAL 278
CEP 14.400-970 - FRANCA - SP FONE/FAX: (16) 2104-5522
e-mail: betta@bettahidroturbinas.com.br
www.bettahidroturbinas.com.br



MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO TURBO RODA

ÍNDICE

1 - Caro cliente.....	02
2 - Dados para instalação da Turbo Roda.....	03
2.1- Desnível de acionamento.....	03
2.2- Vazão de acionamento.....	04
2.3- Comprimento do tubo de acionamento.....	04
2.4- Desnível de bombeamento.....	04
2.5- Comprimento da Tubulação de recalque.....	04
2.6- Diâmetro da tubulação.....	04
3 - Instalação.....	05
3.1- Esquema básico de instalação.....	05
3.2- Adução da roda.....	05
3.3- Fixação do conjunto Turbo Roda.....	06
3.4- Instalação dos tambores de decantação.....	07
3.5- Procedimento de inversão de sentido do cabeçote.....	08
3.6- Peças de conexão para entrada e saída da bomba.....	09
3.7- Instalação da tubulação de recalque da bomba.....	10
4 - Características do equipamento Turbo Roda Betta	11
5 - Procedimentos preliminares.....	12
5.1- Alinhamento das polias e esticamento das correias.....	12
5.2- Partida da Turbo Roda.....	13
5.3- Anormalidades.....	15
6 - Manutenção preventiva.....	16
6.1- Manutenção preventiva da roda.....	16
6.2- Manutenção preventiva da bomba.....	17
6.3- Manutenção preventiva do equipamento.....	18
6.3.1- Lubrificantes para a bomba.....	18
6.3.2- Lubrificantes para a roda.....	18
6.4- Manutenção preventiva da instalação.....	19
6.4.1- Limpeza do bico.....	19
6.4.2- Limpeza da represa.....	20
6.4.3- Limpeza das caixas de decantação.....	20
7 - Manutenção corretiva.....	21
7.1- Manutenção corretiva na roda.....	21
7.2- Manutenção corretiva na bomba.....	21
7.2.1- Troca do reparo de vedação.....	21
7.2.2- Limpeza e troca de molas das válvulas.....	26
7.2.3- Desmontagem da válvula.....	27
7.2.4- Montagem da válvula.....	28
7.2.5- Troca das bronzinas e inspeção no virabrequim e rolamentos.....	29
7.2.6- Desmontagem da biela e pistão.....	30
7.2.7- Tabela retentores, rolamentos e bronzinas.....	31
8 - Índice de peças.....	32
8.1- Conjunto.....	32
8.2- Bombas mod. 40 / 60.....	33
8.3- Roda.....	35
8.4- Lista de operações e ferramentas.....	36



1. CARO CLIENTE

Parabéns, você acaba de adquirir uma TURBO RODA Betta!

Este equipamento representa uma verdadeira revolução dos conceitos de bombeamento de água, não utiliza energia elétrica ou qualquer outro combustível.

Esta nova tecnologia é o feliz resultado da combinação de uma turbina hidráulica com uma bomba de recalque.

O ponto alto desta tecnologia é associar equipamentos conhecidos e aprovados há décadas, reprojatados pela Betta, para trabalhar em regime contínuo (vinte e quatro horas por dia) sob as severas condições encontradas no campo.

Além da TURBO RODA, a Betta oferece uma variada gama de modelos de TurboBomba, que permitem aproveitar os inúmeros potenciais hidráulicos disponíveis nas propriedades rurais, bombeando vazões de até 100.000 litros /hora e vencendo desníveis de até 300 metros de altura e até 10Km de distância.

A TURBO RODA, por sua simplicidade, facilidade de instalação, eficácia e excelente relação custo/benefício, é uma inteligente opção para o bombeamento de água, permitindo reduzir consideravelmente os custos com o transporte de água e irrigação.

No quesito meio ambiente, o emprego da Turbo Roda Betta é muito interessante, tendo em vista não causar qualquer dano à natureza no local de implantação, não ser uma fonte poluidora e restituir integralmente ao manancial de origem a água que passa pela turbina hidráulica altamente oxigenada.



PATENTE nº MU7903106-4



2. DADOS PARA INSTALAÇÃO DA TURBORODA

Para avaliar o potencial hidráulico destinado ao funcionamento da Turbo Roda é importante conhecer os dados abaixo:

- **Desnível de acionamento para a turbina (diferença de nível em metros).**
- **Vazão disponível para acionar a turbina (litros por segundo).**
- **Comprimento do tubo de adução para a turbina (metros).**
- **Desnível a ser vencido pela bomba (metros).**
- **Comprimento da tubulação de recalque da bomba (metros).**
- **Diâmetro e material do tubo de recalque da bomba (se existente).**
- **Consumo diário (litros/dia) esperado.**
- **Pressão de serviço (m.c.a.) para irrigação (caso existir)**

Com os dados acima informados será possível avaliar a vazão bombeada pela Turbo Roda, utilizando a tabela técnica página 12.

A seguir, veja como conseguir obter os dados acima solicitados.

2.1. DESNÍVEL DE ACIONAMENTO

-Método da mangueira de nível

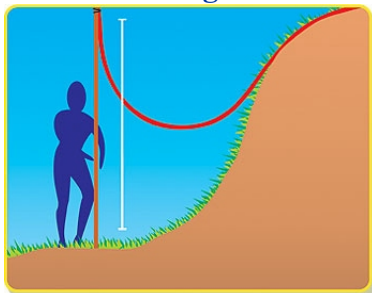


Fig. 01

- 1º passo:** Amarrar uma das pontas de uma mangueira de plástico translúcida cheia de água em uma vara, ficando a outra extremidade livre. (Fig. 01)
- 2º passo:** Segurar a extremidade livre da mangueira no ponto superior do terreno (rente ao chão) com a extremidade levantada o suficiente para não verter a água.
- 3º passo:** Descer para o ponto inferior do terreno, suspendendo a vara para que a água não entorne.
- 4º passo:** Quando os níveis da água se equilibrarem dentro da mangueira, proceder à medida de altura desde o nível de água na extremidade da mangueira presa na vara até o chão, conforme mostrado no desenho. (Fig. 1)
- 5º passo:** Repetir a operação até atingir o ponto mais baixo do terreno onde se instalará o equipamento. Efetuar a soma das alturas anotadas para obter enfim o desnível de acionamento.

OBS: Por utilizar o princípio de turbina hidráulica, a Turbo Roda possui eficiência proporcional ao desnível de acionamento, ou seja, quanto maior a queda para acionar a roda, maior será sua potência e consequentemente a vazão bombeada.

2.2. VAZÃO DE ACIONAMENTO

-Método do tambor

Este método é utilizado para pequenas vazões (menores que 20 litros/seg.).



Fig. 02

Fazer toda a água cair dentro de um tambor de volume conhecido. Medir o tempo gasto para enchê-lo (em segundos). Dividir o volume (em litros) do tambor pelo tempo. Teremos assim a vazão em litros por segundo, conforme exemplificado na figura acima. (Fig. 02)

2.3. COMPRIMENTO DO TUBO DE ACIONAMENTO

O comprimento do tubo de acionamento da turbina, será aproximadamente o mesmo que a distância percorrida do reservatório até o local de instalação do produto.

2.4. DESNÍVEL DE BOMBEAMENTO

O desnível de bombeamento é a diferença de níveis (altura de bombeamento) do local onde a água será bombeada e o local onde a Turbo Roda será instalada.

2.5. COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO DE RECALQUE

O comprimento da tubulação de recalque é a distância percorrida da Turbo Roda até o destino final da água bombeada.

2.6. DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO

Caso já exista uma tubulação de recalque lançada, este diâmetro deverá ser informado para obtenção da pressão de trabalho da bomba.

O uso do equipamento é possível, inclusive quando a água de acionamento da roda for poluída, a água a ser bombeada neste caso é tomada de uma fonte próxima

3. INSTALAÇÃO

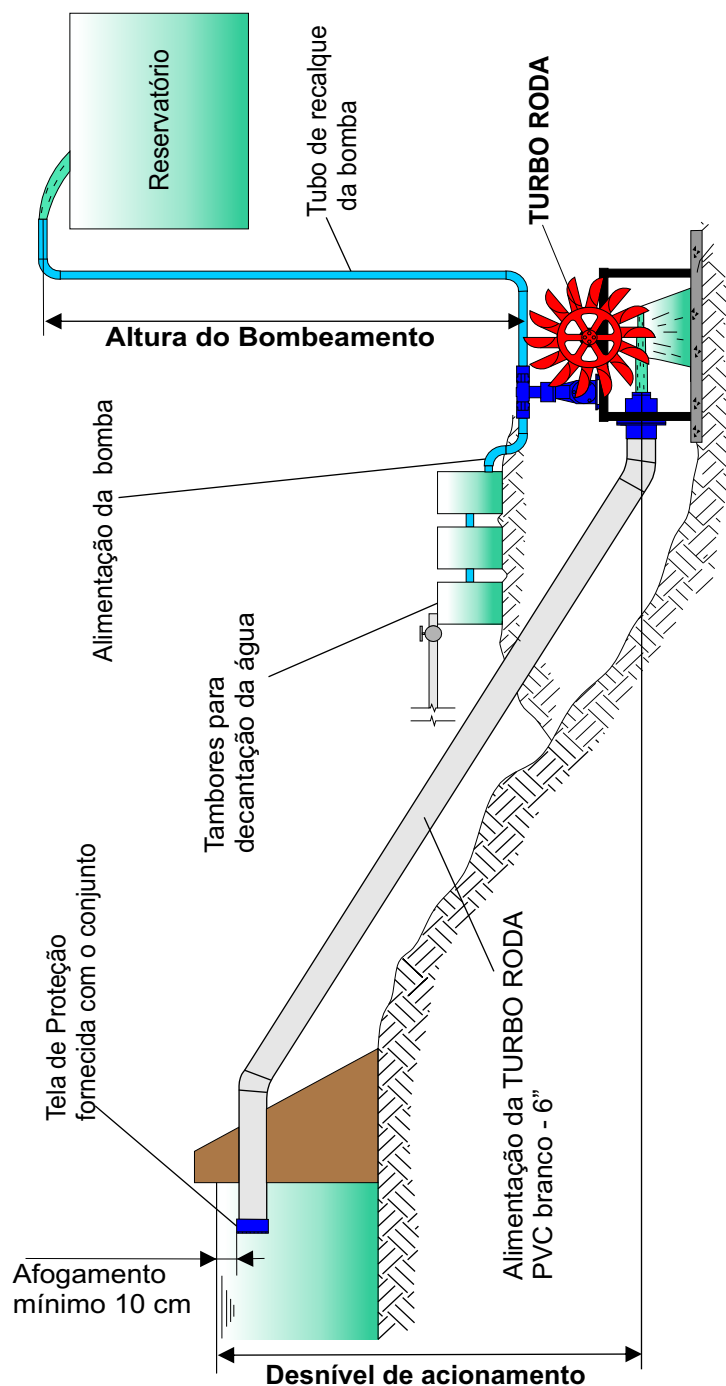


Fig. 06



3.2. ADUÇÃO DA RODA

O tubo de adução de água para o rotor da Turbo Roda será PVC branco leve, diâmetro 150mm. Caso exista na propriedade tubo de material diferente ou de maior diâmetro, é perfeitamente possível adotá-lo, desde que se utilize uma luva no caso de tubo metálico ou uma redução no caso de tubo de maior diâmetro. Permitindo que o trecho final da adução seja PVC branco leve - diâmetro 150mm.

Na boca de entrada do tubo de adução será instalada uma tela de proteção, fornecida com o equipamento, peça muito importante para evitar a entrada de detritos que podem bloquear a entrada de água no cano ou desviar o jato da roda, parando o conjunto ou reduzindo a vazão bombeada.

A tubulação de adução é encaixada na cartola (peça que conecta o cano com o equipamento), conforme exemplificado na figura 7.

Atenção!

Caso haja necessidade de redução da tubulação para 150mm, utilizar redução concêntrica conforme figura 3.

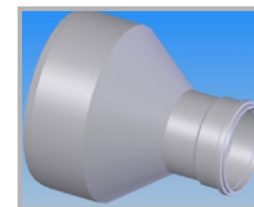


Fig. 03

3.3. FIXAÇÃO DO CONJUNTO TURBO RODA

O conjunto Turbo Roda será fixado preferencialmente em base de concreto, com parafusos ou chumbadores pré-instalados. A base de fixação possui 4 furos de 10mm (fig. 4). Caso se opte por chumbadores, sugerimos fabricá-los conforme o mostrado no desenho (fig. 5).

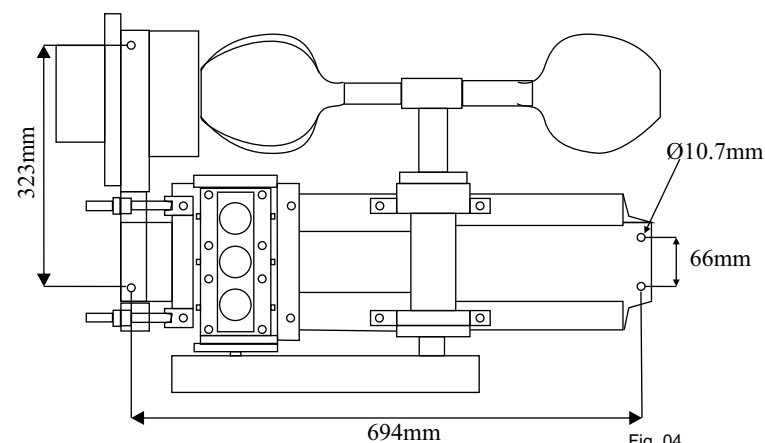


Fig. 04

Chumbador

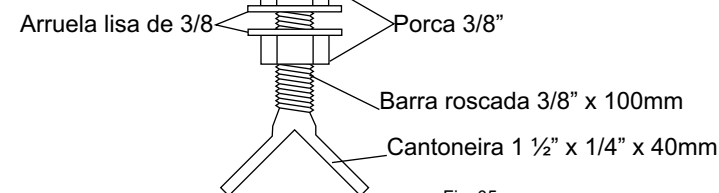


Fig. 05



3.4. INSTALAÇÃO DOS TAMBORES DE DECANTAÇÃO

A utilização de tambores para decantação de areia em suspensão na água utilizada pela bomba é fundamental para aumentar a vida útil dos reparos, minimizando manutenções e aumentando a vida do equipamento.

O sistema é composto por 3 recipientes interligados (tambores ou caixas de alvenaria) utilizados para a decantação da água que abastecerá a bomba. Para controlar o nível da água dos recipientes, é necessário a instalação de um registro, conforme desenho abaixo. (fig 7)

IMPORTANTE: Caso o recalque da bomba seja direcionado para o lado contrário do apresentado na figura 7, é possível girar o cabeçote 180°. Adequando o equipamento à situação encontrada no campo, evitando curvas na saída da bomba.

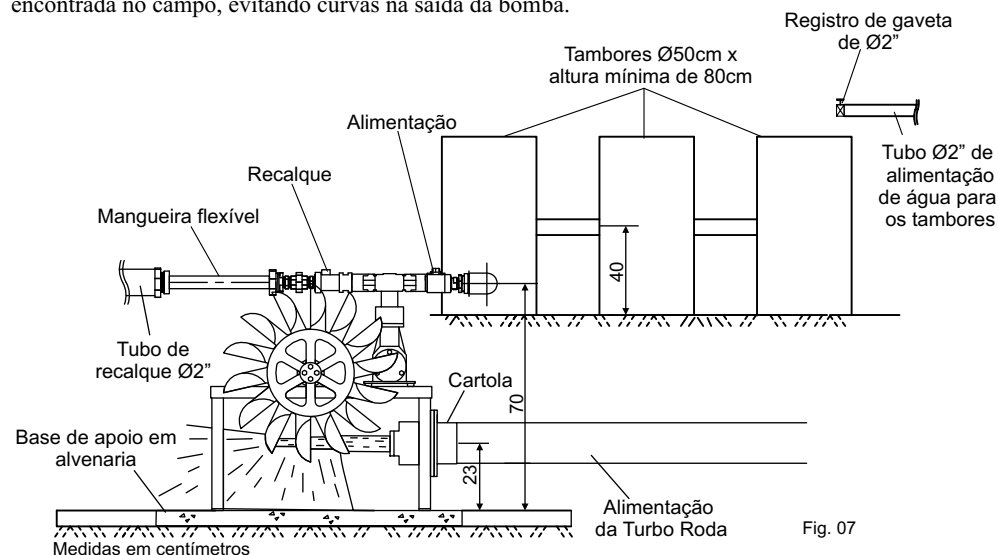


Fig. 07

É importante destacar que os recipientes devem estar acima do nível da bomba, para possibilitar a entrada de água por gravidade, otimizando assim o funcionamento do equipamento.

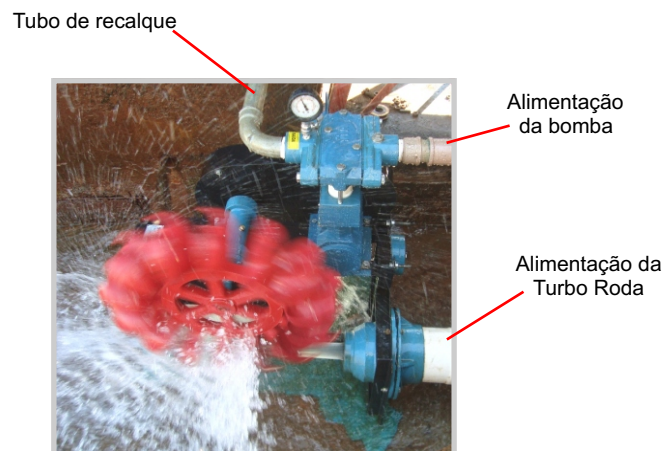


Fig. 08

3.5. PROCEDIMENTO DE INVERSÃO DE SENTIDO DO CABEÇOTE

Caso o recalque da bomba seja direcionado para o lado contrário do apresentado na figura 9, é necessário girar o cabeçote 180°. Adequando o equipamento à situação encontrada no campo, eliminando curva superior a 90° na saída da bomba.

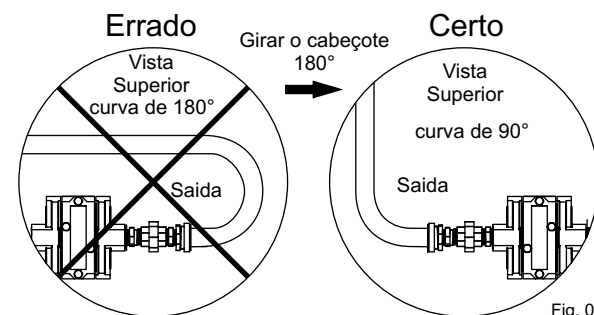


Fig. 09

Procedimentos para girar o cabeçote central:

- 1- Soltar as conexões dos tubos de alimentação e recalque da bomba.
- 2- Soltar os parafusos de fixação do cabeçote central (pos. 1).
- 3- Destacar o conjunto de cabeçotes central + entrada + saída (pos. 2) das camisas de cerâmica (pos. 3) com pequenos movimentos para cima e para baixo, soltando gradualmente.

IMPORTANTE!!!

MANTER AS CAMISAS DE CERÂMICA (pos. 3) FIXADAS AO GUIA DE PISTÃO (pos. 4)

- 4- Girar o conjunto de cabeçotes (pos. 2) 180° e com cuidado aproximá-lo das camisas de cerâmica.
 - 5- Com leve pressão encaixar o conjunto de cabeçotes (pos. 2) nas camisas de cerâmica (pos. 3)
- ATENÇÃO:** Verificar se as juntas de vedação estão montadas nos encaixes para as camisas de cerâmica do cabeçote central.

- 6- Certificar se as camisas de cerâmica estão perfeitamente encaixadas no cabeçote central.
- 7- Apertar progressivamente "em cruz" os parafusos de fixação do cabeçote central (pos. 1)

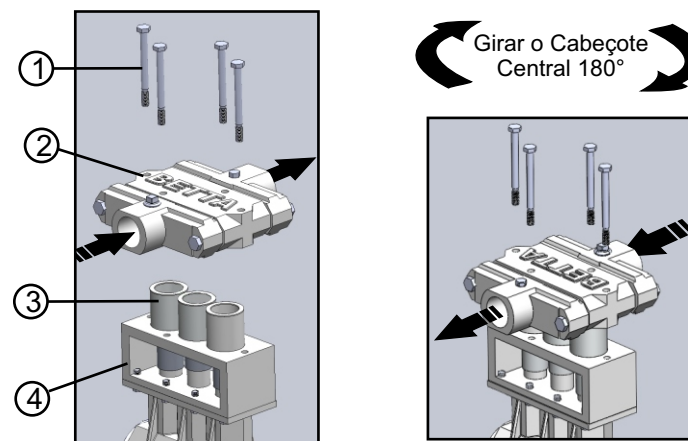


Fig. 10

3.5. PEÇAS DE CONEXÃO PARA ENTRADA E SAÍDA DA BOMBA

As conexões e demais peças necessárias para instalação da bomba de pistão seguem a figura e tabela abaixo.

A presença de mangueira de pressão na entrada e na saída é imprescindível, pois as mesmas amortecem a linha e permitem maior facilidade de manutenção.

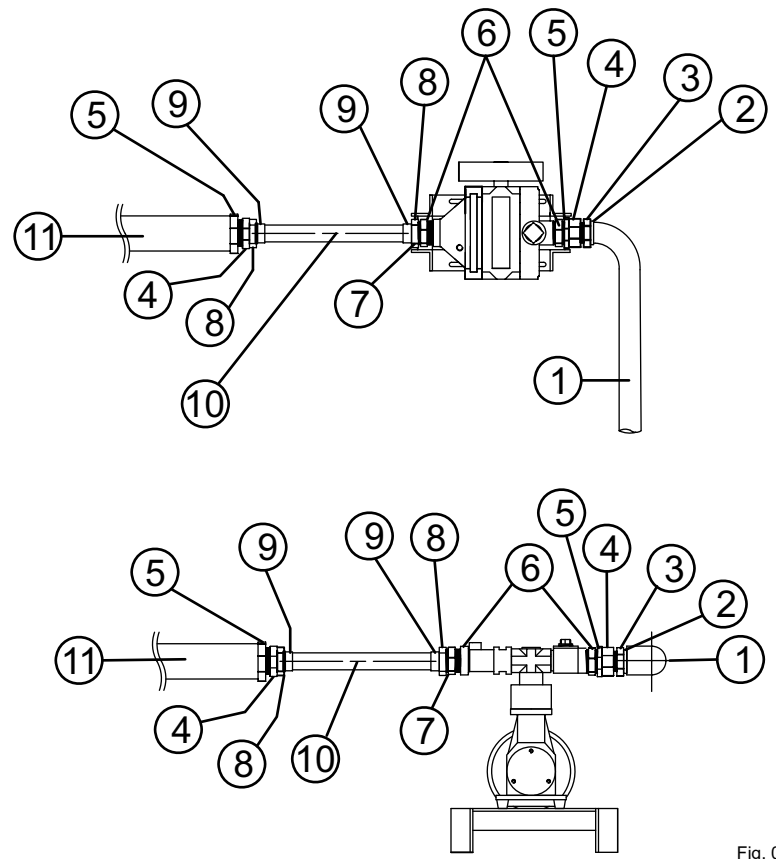


Fig. 09

Itens opcionais (Não inclusos no equipamento)	ÍTEM	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	COD. BETTA
	1	30cm	Mangueira flexível Ø2"	MAN0203
	2	1	Abraçadeira mangueira 39 x 47	ABR0221
	3	1	Espigão de ferro fundido Ø2"	ESP1154
	4	2	Luva - Ø2"	LUV1162
	5	2	Ampliação - Ø1 ½" Ø2"	AMP0170
	6	2	Niple - Ø1 ½"	NIP0211
	7	1	Luva 1 ½"	LUV1161
	8	2	Espigão de ferro fundido Ø1 ½"	ESP1153
	9	2	Abraçadeira mangueira 48 x 56	ABR0222
	10	30cm	Mangueira flexível Ø1 ½"	MAN0202
	11	-----	Tubo de recalque Ø2"	

Tab. 01

3.6. INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE RECALQUE DA BOMBA

Caso, na tubulação de recalque exista trechos conforme figura 10, é importante a instalação de ventosas para impedir a formação de bolhas de vapor de água, responsáveis pela redução da vazão bombeada e até a parada do conjunto TURBO RODA.

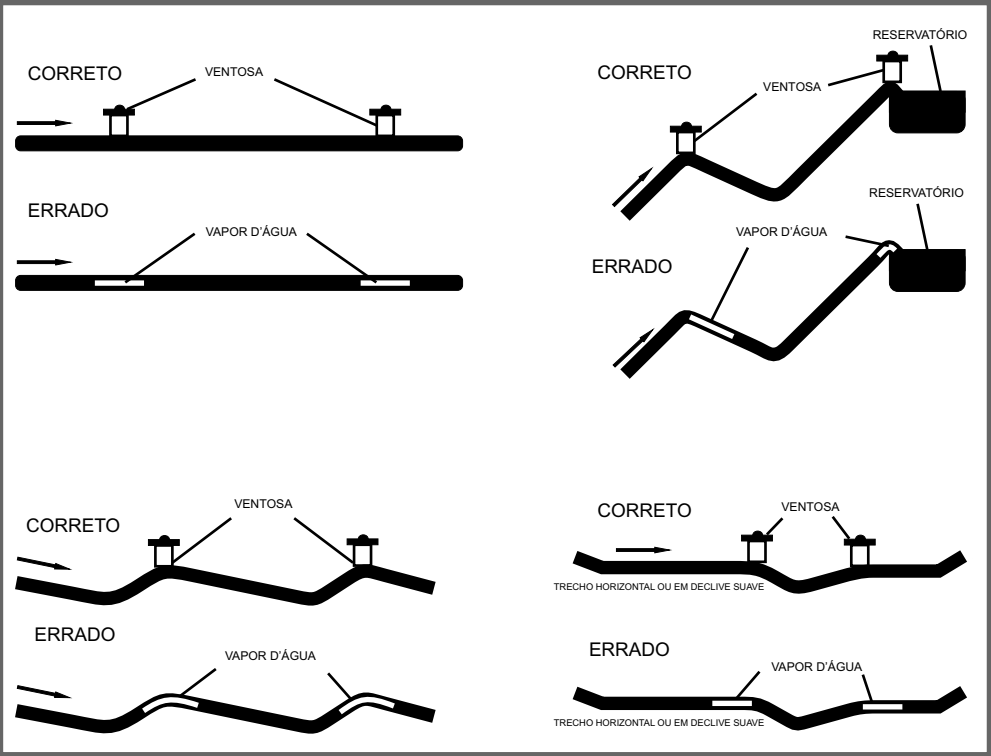


Fig. 10

IMPORTANTE!

Sempre operar o conjunto Turbo Roda com a bomba PRESURIZADA

NUNCA OPERAR o equipamento sem que a tubulação de recalque esteja conectada à saída da bomba, evitando operar a bomba em baixa pressão o que certamente causará danos ao conjunto devido o excesso de rotação.

4. CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO TURBO RODA BETTA

A Turbo Roda Betta é um dos produtos mais versáteis do mercado, atende com um só equipamento diversos aproveitamentos hidráulicos. Pode trabalhar desde 1,5 até 6,0m de queda e diferentes vazões desde 5 até 18 litros/segundo. Excelente relação custo/benefício e grande flexibilidade fazem da Turbo Roda Betta uma solução fantástica para sua propriedade.

Por utilizar princípio de Turbina Hidráulica, além da alta eficiência, existe a possibilidade de conseguir maior vazão bombeada, através do aumento da queda d'água. Para conseguir maior queda d'água, basta aproveitar o desnível natural do terreno aumentando o comprimento do tubo de adução da roda. Se fixada a vazão bombeada, quanto maior a queda d'água conseguida, maior será a vazão necessária na roda.

Sendo parte integrante do equipamento, as polias são as peças responsáveis pela transmissão. Estas polias são padronizadas e intercambiáveis, ou seja, todas elas podem ser acopladas na bomba ou na roda. Acompanham 4 tamanhos diferentes (220, 180, 100 e 80) previamente calculadas e testadas que atendem 95% dos casos. São polias de um canal tipo B que suportam potências limites para o equipamento. O jogo de polia ideal para o equipamento é dado na tabela a seguir. Com estas polias é possível realizar 8 combinações diferentes, sendo que 4 combinações utilizam a mesma correia de acionamento (B38) que acompanha o produto.

Geralmente a vazão disponível na propriedade oscila muito conforme a época do ano, pensando nisso a Betta desenvolveu três possibilidades de controle de vazão, fornecendo com o equipamento dois bicos complementares. O maior bico é de 50mm (sem bico complementar) e os bicos complementares são de 45 e 40mm. Com este procedimento, a Turbo Roda atende cerca de 90% das vazões. No caso de nenhum complemento atender a vazão momentânea, a Betta pode fornecer um bico complementar especial.

A tabela a seguir orienta a escolha do jogo de polias ideal para cada caso de bombeamento.

5. PROCEDIMENTOS PRELIMINARES

Antes de partir a máquina é necessário verificar o jogo de polias ideal para o aproveitamento e assim poder selecioná-las corretamente em seus respectivos eixos. Após colocar a correia é necessário esticá-la, para isso o equipamento possui dois esticadores logo atrás da bomba. Estes esticadores servem tanto para esticar como para alinhar as polias. O procedimento de esticamento da correia e alinhamento das polias segue abaixo. Os dois procedimentos são imprescindíveis para durabilidade da correia e o bom desempenho do equipamento.

5.1. ALINHAMENTO DAS POLIAS E ESTICAMENTO DAS CORREIAS

Sequência para esticar as correias:

- Retire o protetor de polias (Pos. 1)
- Soltar os parafusos de fixação da bomba no chassi (Pos. 2)
- Solte os esticadores (Pos. 3)
- Apertar as porcas dos esticadores (Pos. 3), até que as correias se mostrem conforme figura 14 pos. B, verificando constantemente o alinhamento das polias (Figs. 12 e 13)
- O alinhamento das polias é obtido apertando e soltando cada esticador, possibilitando assim girar a bomba.

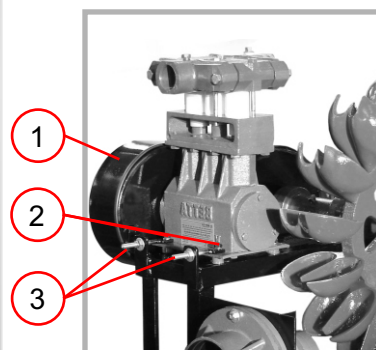


Fig. 11

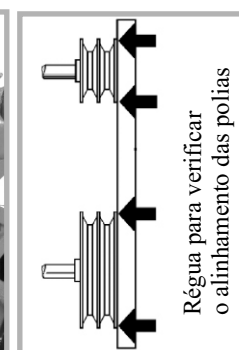


Fig. 12

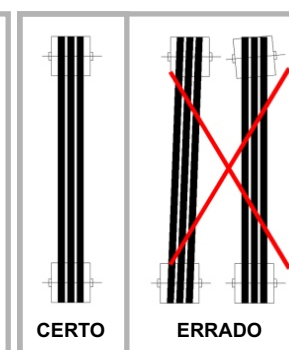


Fig. 13

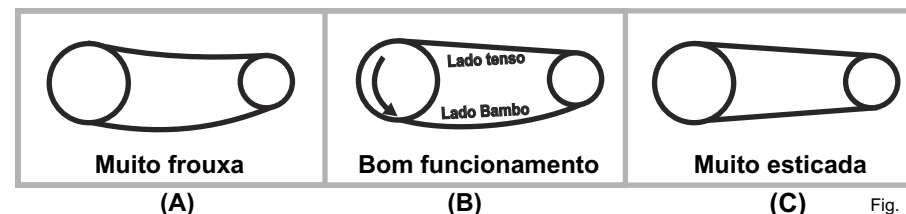


Fig. 14

Por fim é indispensável a presença da proteção de correia, não só pela segurança, mas para evitar que a correia molhe, diminuindo sua vida útil e evitando que a mesma patine sobre a polia.

Ainda antes de dar a partida na máquina é indispensável verificar as condições das válvulas da rede de recalque, ou seja, deve analisar se não existe nenhum registro fechado e/ou se as válvulas de retenção não estão travadas, isto evitar acidentes tais como: danos na tubulação, camisas, cabeçotes etc.

5.2. PARTIDA DA TURBO RODA

A partida da Turbo Roda Betta é extremamente simples.

- Verifique se o tubo de alimentação de água para a bomba está totalmente desobstruído e com o registro totalmente aberto.

- Liberar a água no tubo de adução da roda.

NUNCA partir a máquina sem que a tubulação de recalque esteja conectada na bomba, pois sem esta conexão a pressão será zero ocorrendo disparo de bomba que certamente acarretará danos no equipamento e consequentemente perda de garantia.

Logo após a partida de máquina, é normal que o equipamento gire em alta rotação, isto ocorrerá até que o cano esteja pressurizado. A rotação irá diminuir até entrar em regime de trabalho, ou seja, na rotação ideal, que é dada pela queda de acionamento. Para saber se a rotação da roda está correta basta analisar o comportamento do jato de água após o contato com as conchas. Se a maior quantidade de água que sai da roda se deslocar para trás e para os lados conforme figura 15, significa que o jogo de polias está correto. Se uma boa quantidade de água for em direção a bomba conforme a figura 16, significará que a relação de polias não está correta para o aproveitamento. Será necessário aliviar a roda, ou seja, aumentar a polia movida (bomba) ou diminuir a polia motora (roda).



Fig. 15

Bom funcionamento



Fig. 16

Mau funcionamento

Ex: Exemplo de seleção das polias para um aproveitamento real.

Queda para a Roda	3m	Altura do Recalque	46m
Bico utilizado	50mm	Comp. Do Recalque	1500mm
Comp. Tubulação	25m	Diâmetro Tubo recalque	25mm
Diâmetro Tubulação	150mm	Vazão Bombeada	900 l/h

Para o aproveitamento acima, a pressão calculada na saída da bomba é 60m.c.a.

É muito comum considerar a pressão na saída da bomba igual a altura do recalque, no caso do aproveitamento acima 46m.c.a.. Essa atitude leva a cometer um grande erro por não considerar a perda de carga no recalque. A pressão real na saída da bomba, considerando a perda de carga no recalque é 60m.c.a. e não 46m.c.a.

Considerando a pressão na saída da bomba igual a 46m.c.a., encontramos na tabela técnica para a polia da roda 180/1B e para a polia da bomba 100/1B. Se adotada esta combinação de polias, o jato de água certamente irá de encontro à bomba conforme mostrado na figura 18.

Considerando a pressão na saída da bomba igual a 60 m.c.a., encontramos na tabela técnica para a polia da roda 100/1B e para a polia da bomba 80/1B, o jato de água se deslocará para trás e para os lados conforme mostrado na figura 17, que é a forma correta de trabalho.

Uma maneira prática para estimar a pressão final de recalque é acrescentar à altura de recalque 7m para cada 1000m de tubo. Ou seja: $46 + 7 + 3,5 = 56,5$. Porém o mais correto é calcular a perda de carga no tubo.

O complemento do bico ideal é aquele que mantém o nível de água na represa constante. Se o nível de água estiver baixando, deve-se utilizar o complemento do bico com o diâmetro menor. Caso o problema persista, ou seja, o nível da represa continue baixando mesmo utilizando o complemento do bico com o menor diâmetro, aconselhamos contatar a fábrica para resolver o problema.

É importante lembrar que a substituição do complemento do bico para um diâmetro menor exige a troca do jogo de polias, conforme a tabela técnica.

Aconselhamos a verificação dos itens abaixo para constatar o bom funcionamento do equipamento:

- 1) Bomba trabalhando sem merejamento de água pelos pistões.
- 2) Vazão bombeada inferior ao limite máximo da bomba instalada
(Bomba 40 2200 l/h - Bomba 60 3300 l/h)
- 3) Tubulação de recalque sem vazamentos e se necessário ventosas instaladas nos pontos estratégicos.

5.3. ANORMALIDADES

Tab. 05

ANORMALIDADE	CAUSA	SOLUÇÃO
1 - Apesar de o conjunto estar movimentando: a) A bomba não bombeia b) A vazão bombeada é reduzida c) O bombeamento é por “golfadas”	*Presença de ar no cabeçote	*Escorvar a bomba, enchendo com água a tubulação de sucção, por meio de um furo localizado no cabeçote de entrada.
	*Entrada de ar no tubo de sucção da bomba.	*Verificar se existe trincas no tubo, conexões e cotovelos e se as conexões estão bem coladas (vedadas).
	*Válvula de pé da tubulação de sucção obstruída ou com deficiência de fechamento.	*Limpar completamente a válvula da tubulação de sucção e verificar seu funcionamento. Se necessário, protegê-la com uma malha flexível tipo mosquiteira
	*Válvulas de entrada da bomba travadas por sujeiras ou problemas mecânicos.	*Desmontar a parte superior da bomba e retirar as válvulas para limpeza completa. Verificar se há molas quebradas ou travados. (Veja páginas de 35 a 37) *Válvulas com molas quebradas provocam intensa vibração na tubulação de bombeamento e sucção.
	*Vazamento de óleo nos pistões.	*Trocar os reparos dos pistões e o óleo. (Veja páginas de 26 a 31)
	*Ar na tubulação de recalque da bomba (se houver na rede pontos de depressão).	*Instalar válvulas do tipo “ventosa” para retirar o ar retido na tubulação. (Veja página 9)
	*Inversão das câmaras na montagem do cabeçote.	*Soltar os quatro parafusos superiores que fixam o cabeçote ao cárter, e girá-lo 180°.
2 - O conjunto roda/ bomba gira lentamente ou não gira.	*Registro de saída da bomba fechado.	*Abrir totalmente o registro da tubulação de bombeamento.
	*Jogo de polia incompatível com o aproveitamento hidráulico do local.	* Confirmar os dados abaixo e selecionar um novo jogo de polias conforme a tabela técnica (pag.11) -Queda de acionamento da turbina -Vazão de acionamento da turbina -Desnível de bombeamento -Comprimento da tubulação de recalque -Comprimento da tubulação de adução
	*Presença de sujeira na tubulação de adução.	*Realizar a limpeza da adução da roda
	*Presença de sujeira no bico injetor.	
	*Roda travada.	*Com o equipamento parado, soltar as correias de transmissão e girar manualmente a polia da roda. Se estiver travada verificar os procedimentos indicados na página 34. *Verificar também se a polia da bomba gira livremente, não se esquecendo antes, de despressurizar a rede, abrindo o registro (cano de recalque vazio). Se a bomba estiver travada, verificar os procedimentos das pag. 38 à 40.
3 - Vazamento de óleo pelos pistões	*Entrada de água pelo guia de pistão devido à desgaste do reparo.	*Seguir procedimento de troca de óleo e troca de reparo da página 27 .
4 - Desgaste de correia.	*Esticamento excessivo ou desalinhamento de polias.	*Seguir procedimento de Esticamento e alinhamento de correias da página 21 .
	*Correia patinando e/ou molhada.	*Secar as correias com o equipamento parado e não deixar de usar a proteção de correias.
	*Equipamento utilizado em aproveitamentos com potenciais hidráulico maior do que o padrão.	*Adquirir duas novas polias (mesmo número das polias que estão sendo utilizadas) e acoplar em conjunto com as que já existem, transformando o número de canais de 1B para 2B.

6. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

6.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA DA RODA

Troca de óleo

O óleo do mancal da roda deve ser trocado a cada 12 meses de uso e o procedimento segue abaixo:

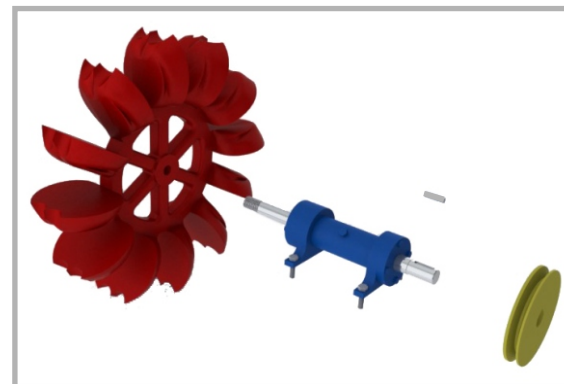


Fig. 17

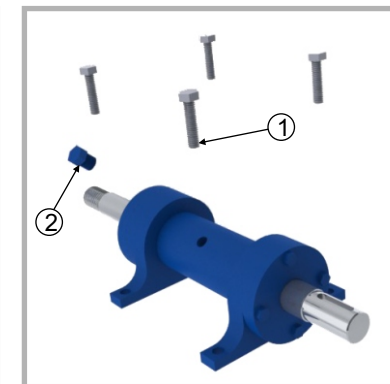


Fig. 18

- 1-Pare a Turbo Roda.
- 2-Retire a Roda e a polia, conforme mostrado na figura 17.
- 3-Retire os parafusos de fixação do mancal (1) e depois o tampão de drenagem (2).

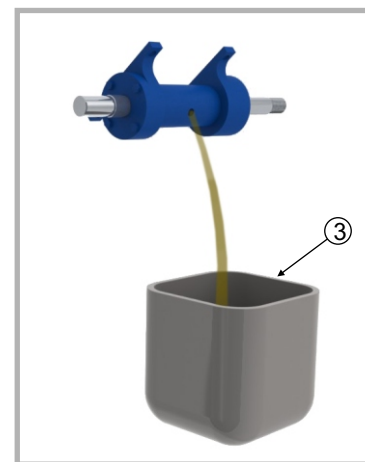


Fig. 19

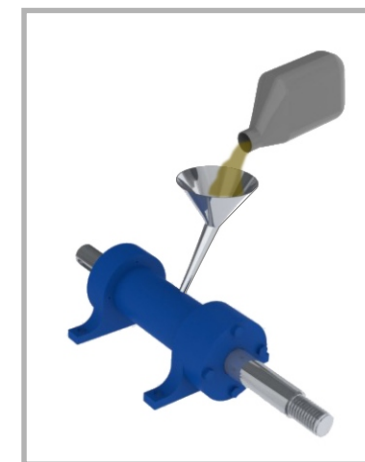


Fig. 20

- 3- Coloque um recipiente (3) para a coleta do óleo usado. Vire o mancal para esgotar o óleo. (Fig. 19)
- 5- Reabasteça o Carter com o óleo conforme indicado na tabela da página 27.
- 6- Colocar o tampão de drenagem e verificar se não existe vazamento de óleo.
- 7- Recolocar o mancal no chassi e logo em seguida montar o conjunto (roda e polia) para dar a partida.

6.2. MANUTENÇÃO PREVENTIVA DA BOMBA

Troca de óleo

O óleo da bomba deverá ser trocado a cada dois meses (veja tabela na pág. 27), ou quando for constatada a presença de água no óleo (manchas brancas ou vazamento de óleo pelo pistão).

Caso a bomba permaneça parada por tempo superior a 30 dias, antes de colocá-la para operar, trocar o óleo.

O descumprimento deste procedimento acarretará desgastes dos casquilhos, bielas, pistões, pinos, rolamentos e no virabrequim.

A seguir veja como se procede a troca de óleo da bomba:

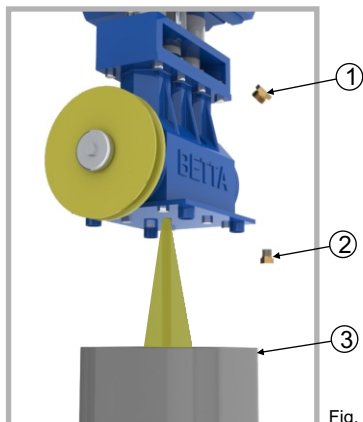


Fig. 21



Fig. 22

- 1 - Pare a Turbo Roda.
- 2 - Coloque sob a tampa do cárter um recipiente (3) para a coleta do óleo usado.
- 3 - Retire o tampão de abastecimento do óleo (1) e o tampão de drenagem (2) localizado na parte inferior do cárter da bomba. Dentro do recipiente utilizado para a coleta, verifique se não há indícios de presença de água no óleo. (fig. 21)
- 4 - Verificar se existe no interior do cárter alguma peça danificada.
- 5 - Após o esgotamento total do óleo usado e constatada a ausência de água, recolocar o tampão de drenagem (2).
- 6 - Reabasteça o Carter com o óleo conforme indicado na tabela da página 27.
- 7 - Verificar se não existe vazamento de óleo pelo tampão de drenagem.
- 8 - Recolocar o conjunto em funcionamento



IMPORTANTE

- ♦ O nível do óleo deverá, obrigatoriamente, ser verificado a cada 15 dias.
- ♦ O nível do óleo deve estar na altura do tampão; caso não esteja deverá ser completado. Estando com o nível alto ou vazando pelo guia dos pistões, provavelmente há presença de água no óleo (óleo com aspecto esbranquiçado), trocar imediatamente o óleo da bomba e verificar o motivo da entrada de água no óleo.
- ♦ Uma vez ao ano, retirar a tampa do cárter para a limpeza completa, utilizando como solvente querosene ou óleo diesel. Após a limpeza, esgotar o querosene ou diesel, trocar a junta de vedação e recolocar a tampa do cárter. Reabastecer o cárter conforme a figura 22.

Não jogue o óleo usado no solo e muito menos nos cursos de água. Proteja a natureza!

6.3. MANUTENÇÃO PREVENTIVA DO EQUIPAMENTO

PERÍODO	DIARIAMENTE	2 MÊSES	12 MESES OU QND. NECESSÁRIO	6 MESES
VERIFICAR FUNCIONAMENTO	×			
TROCAR ÓLEO		×		
TROCAR REPAROS/ PISTÕES			×	
REVISAR ROLAMENTOS				×
TROCAR ÓLEO DO MANCAL DA RODA			×	

Tab. 06

Obs: proceder a primeira troca de óleo do cárter da bomba após o 1º mês de funcionamento. Em seguida, trocar regularmente a cada dois meses independente se a bomba trabalha ou não 24 horas.

6.3.1. Lubrificante para a bomba

	LUBRIFICANTE	TIPO	QTD.	COD. BETTA	
BOMBA 40/60	ÓLEO	ISSO - VG 68	1,5 litros	OHL2654	
MARCAS SUGERIDAS	*LUBRAX INDUSTRIAL HR-68-EP	*ESSO NUTO-H-68	*SHELL TELLUS 68	*TEXACO-RANDO HD 68	*IPIRANGA-IPITU AW 68

Tab. 07

6.3.2. Lubrificante para a roda

	LUBRIFICANTE	TIPO	QTD.	COD. BETTA
MANCAL DA RODA	ÓLEO	SAE-90	150ml	OHL2655
MARCAS SUGERIDAS	*DEITON-EXTRA GEAR-HD SAE 90-GL5			

Tab. 08

6.4. MANUTENÇÃO PREVENTIVA DA INSTALAÇÃO

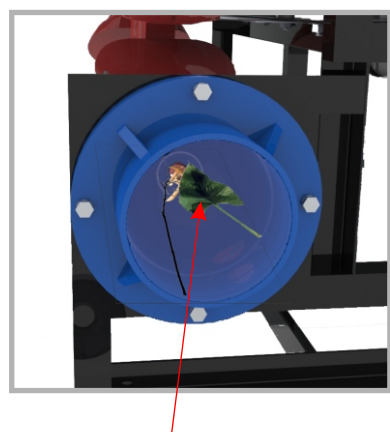
A manutenção preventiva da instalação é um dos pontos mais importantes para o bom funcionamento do equipamento e por mais limpa que seja a água, sempre ocorrerá acúmulos de sujeira tanto na adução da roda quanto nas caixas de decantação da bomba.

6.4.1. Limpeza do bico

O acúmulo de detritos no bico injetor da roda provoca o desvio e a diminuição do jato de água ocasionando considerável redução da vazão bombeada ou em condições extremas a parada do equipamento.

A inspeção e a limpeza do bico injetor deve ser feita uma vez ao ano ou em casos de redução da vazão bombeada.

Para efetuar a limpeza deve desparafusar a cartola e distanciar o tubo do bico e assim proceder a limpeza. (Fig. 37 e 38)



Sujeira acumulada no bico

Fig. 37

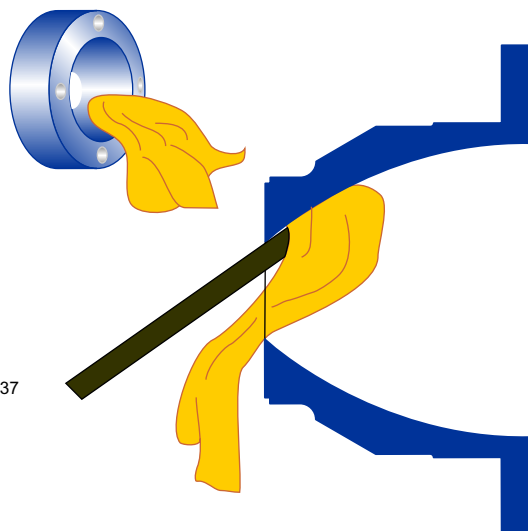


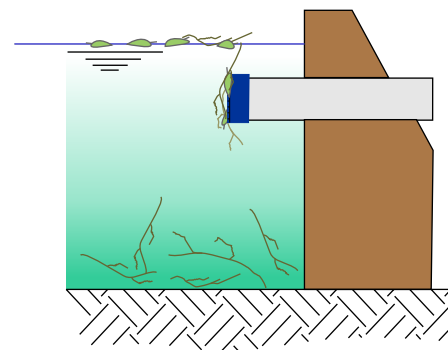
Fig. 38

6.4.2. Limpeza da represa

A represa é um ponto de acúmulo de detritos, pensando nisto a Betta fornece junto com o equipamento uma tela de retenção para ser encaixada na boca do tubo conforme figura 39.

Recomendamos a limpeza da tela com a periodicidade exigida para o local. Alertamos que o entupimento desta tela com detritos provoca a redução da vazão bombeada ou a parada do equipamento.

Represa com acúmulo de sujeira



Represa após limpeza

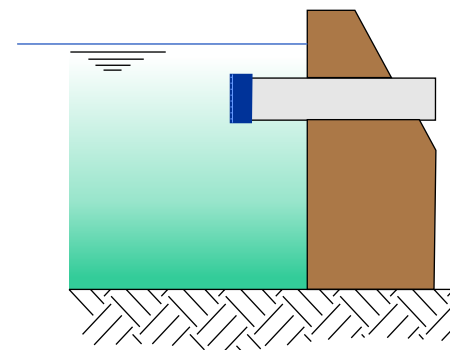
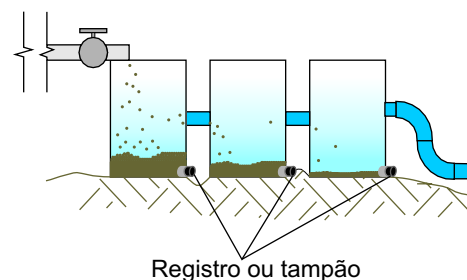


Fig. 39

6.4.3. Limpeza das caixas de decantação

Como o próprio nome já diz, a caixa de decantação decanta a impureza da água para que somente água limpa entre na bomba, assim é fato que constantemente ocorra um acúmulo de areia, folhas, etc. no fundo dos recipientes, fazendo com que este acúmulo de sujeira suba gradativamente conforme a qualidade da água. Para que estes entulhos não dificultem a passagem de água de um recipiente para o outro é necessário realizar a limpeza dos recipientes sempre que o nível de impurezas estiver alto. Para limpar os recipientes é aconselhável que em sua parte inferior tenha um registro ou um tampão esgotar a água impura. (Fig. 40)

Recipientes com
acúmulo de resíduos



Recipientes após limpeza

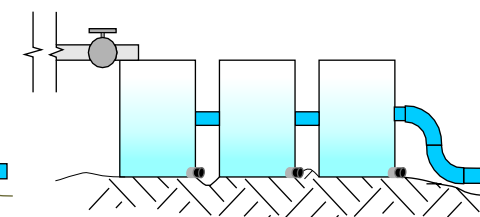


Fig. 40

Registro ou tampão

NUNCA realizar o esgotamento de água dos tambores sem que o equipamento esteja parado, pois se faltar água na bomba em funcionamento certamente danificará os reparos.

7. MANUTENÇÃO CORRETIVA

7.1. MANUTENÇÃO CORRETIVA NA RODA

A única manutenção corretiva que ocorre com a roda, geralmente é a troca de rolamentos e retentores. Peças que são simples de serem trocadas e encontradas no mercado. A seguir na tabela 9 segue a relação do retentor e rolamento usados no mancal da roda. Para retirar estas peças, primeiramente deve esgotar o óleo conforme explicação na página 25 e desmontar as duas tampas dos mancais. Após, retire o retentor das tampas do mancal e o substitua por um novo (atentar para o lado que o retentor deve ser montado). Depois da tampa montada, com uma barra de bronze deve-se dar pequenas batidas no rolamento usado para que este saia do mancal e possibilite a fixação do novo rolamento. Por fim deve ser trocado os cordões O'ring de 3mm que vedam os mancais com a tampa. (Fig. 41)

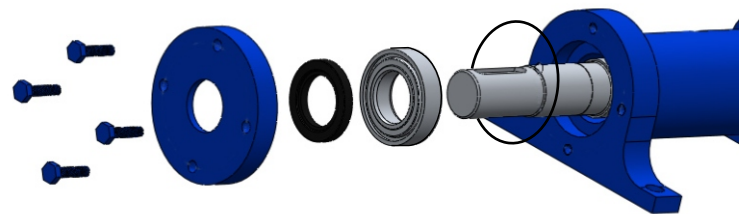


Fig. 41

TABELA - RETENTORES E ROLAMENTOS - RODA

Posição	Ítem	Qtd.	Descrição
Mancal da Roda	Retentores	2	01695 BR
Mancal da Roda	Rolamento	2	6006 (Rígido uma carreira de esferas)

Tab. 09

7.2. MANUTENÇÃO CORRETIVA NA BOMBA

7.2.1. Troca do reparo de vedação

A troca de reparo é um procedimento simples e necessário para a manutenção da bomba. Esta troca deverá ser feita sempre que ocorrer vazamento de água (mesmo que seja apenas merejamento de água).

A seguir será descrito passo a passo o procedimento de troca de reparo.

- 1 - Parar o conjunto Turbo Roda.
- 2 - Soltar os 4 parafusos de fixação dos cabeçotes laterais, horizontais (fig. 23), que fixam o cabeçote central aos cabeçotes de sucção e de recalque.
- 3 - Afastar os respectivos cabeçotes de forma a permitir a retirada das válvulas. (Fig. 24)

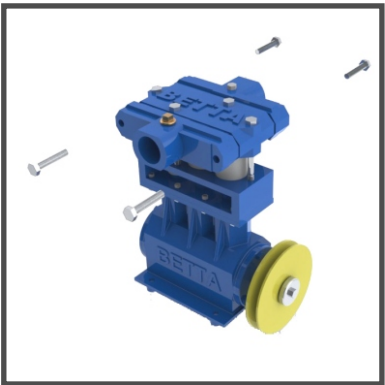


Fig. 23

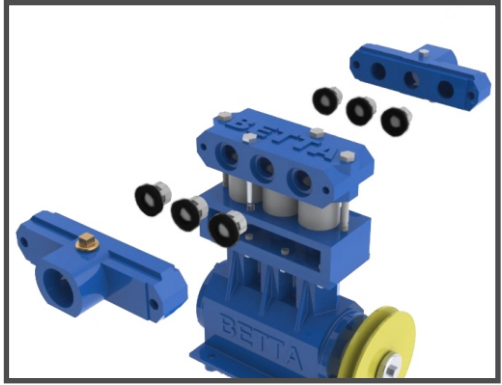


Fig. 24

- 4 - Soltar o parafusos que prendem o cabeçote central ao corpo da bomba. (Fig. 25)
- 5 - Suspender o cabeçote central, tomando o cuidado com as camisas de cerâmica, elas normalmente ficam aderidas ao cabeçote central e estas camisas são extremamente frágeis com relação a impacto. (Fig 26)

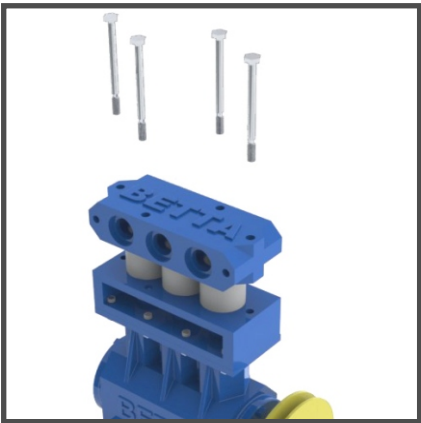


Fig. 25



Fig. 26

6 - Retirar as camisas de cerâmica. (Fig. 27)

*Observar que existem juntas para vedação nas duas faces das camisas de cerâmica. Normalmente elas ficam aderidas ao cabeçote central e ao corpo da bomba. Sempre que ocorrer a troca de reparos elas devem ser substituídas e **SEMPRE** retirar as juntas antigas para colocar as novas.*

7 - Retirar a porca e a arruela que prendem o reparo. (Fig. 28)

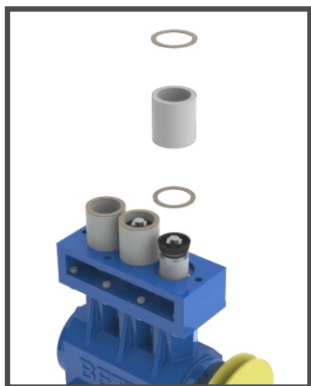


Fig. 27



Fig. 28

8 - Retirar os reparos. (Fig.29)

IMPORTANTE: sempre que realizar o processo de troca dos reparos, efetuar também a limpeza da Parte interna das camisas de cerâmica com um pano úmido e trocar as juntas.



Fig. 29

- Montagem dos reparos de vedação

1 - Montar as juntas no carter da bomba. (Fig. 30)

2 - Montar as camisas de cerâmica. (Fig. 31)

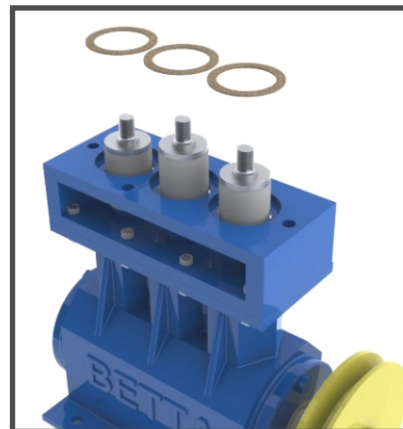


Fig. 30

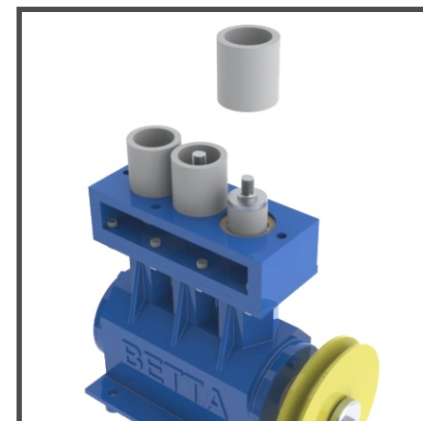
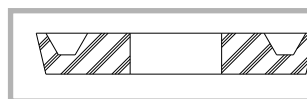


Fig. 31

3 - Montar os reparos com as camisas de cerâmica já colocadas na bomba. (Fig. 32)



**Posição correta de montagem do reparo
(o rebaixo deve ficar voltado para cima)**

4 - Fixar o reparo com a arruela e a porca de inox. (Fig. 33)

a) Apertar a porca de inox até a arruela de inox encostar no reparo

b) Girar mais ½ volta para a fixação final

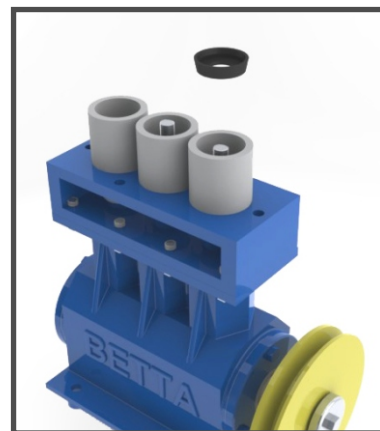


Fig. 32

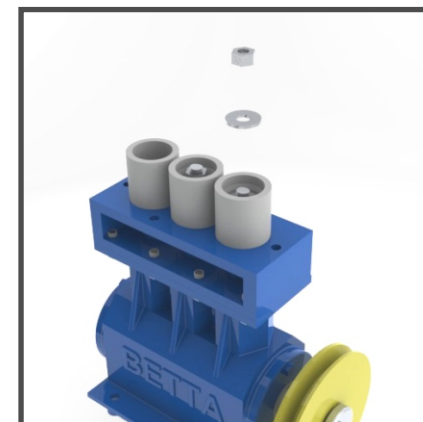


Fig. 33

5 - Já com as válvulas revisadas e montadas, o cabeçote central recebe as novas juntas. Antes de montar as novas juntas, verificar se existem pedaços das juntas velhas aderidas ao corpo do cabeçote. Caso haja, utilizar uma espátula ou chave de fenda para removê-las. (Fig. 34)

6 - Montar o cabeçote central sobre as camisas de cerâmica. Atenção para que as camisas se encaixem perfeitamente nos rebaios existentes no bloco do carter e no cabeçote central. Se isso não ocorrer, provavelmente as camisas de cerâmica irão quebrar durante o aperto. O aperto dos parafusos deve ser efetuado igualmente para que não haja folga entre a camisa e o cabeçote. (Fig. 35)

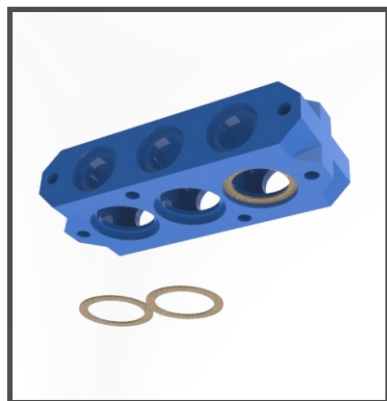


Fig. 34



Fig. 35

7 - Verificar o aperto dos parafusos de fixação dos cabeçotes de recalque e de sucção, principalmente o de sucção. A folga entre o cabeçote central e o cabeçote de sucção, permite a entrada de ar na tubulação, reduzindo consideravelmente a vazão bombeada. Lembrando que existe a presença de uma guarnição de borracha que trava as válvulas. Essas devem ser trocadas toda vez que ocorrer a retirada das válvulas dos cabeçotes. (Fig. 36)

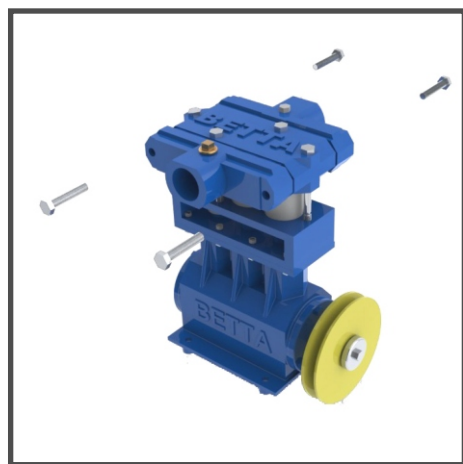


Fig. 36

7.2.2. Limpeza e troca de molas das válvulas

O principal sintoma de problemas com as válvulas é a vibração do cano de sucção e/ou, cano de recalque da bomba. Isso ocorre quando as válvulas estão impedidas de se movimentarem devido a sujeira ou a molas quebradas.

O mau funcionamento das válvulas reflete também na vazão bombeada, reduzindo-a substancialmente.

A limpeza ou a desmontagem das válvulas será feita sempre que:

- a)** A vazão bombeada diminuir sem motivo aparente.
- b)** A bomba apresentar ruído anormal ou vibração intensa nas tubulações de sucção e recalque.

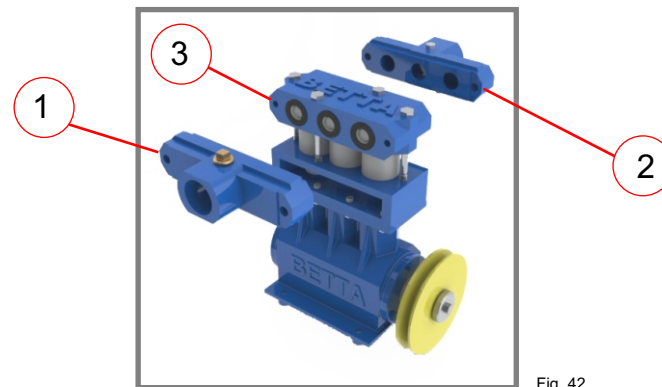


Fig. 42

Para dar manutenção nas válvulas é necessário seguir a sequência:

- 1-** Parar a bomba.
- 2-** Caso não se tenha válvula de retenção instalada próxima a saída da bomba, fechar o registro instalado na saída da bomba para que não haja retorno de água da rede.
- 3-** Soltar os 4 parafusos laterais, horizontais, que fixam o cabeçote central (3) aos cabeçotes de sucção (1) e de recalque (2).
- 4-** Afastar os respectivos cabeçotes de forma a permitir a retiradas das válvulas. (Fig.42)
- 5-** Para a retirada das válvulas seguir os critérios abaixo:

a) *Válvulas de recalque* (1) são montadas com os corpos para fora do cabeçote central.

Sua retirada é conseguida prendo-a com o polegar e o indicador e com movimentos para cima e para baixo deslocando-a do cabeçote. (Fig.43)

b) *Válvulas de admissão* (2) são montadas com os corpos para dentro do cabeçote central.

Sua retirada é conseguida utilizando uma chave de fenda que afasta o corpo da válvula e se aloja na parte de traz do assento da válvula, permitindo assim forçá-la para fora. (Fig.44)

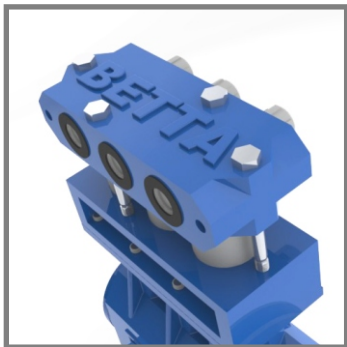


Fig. 43

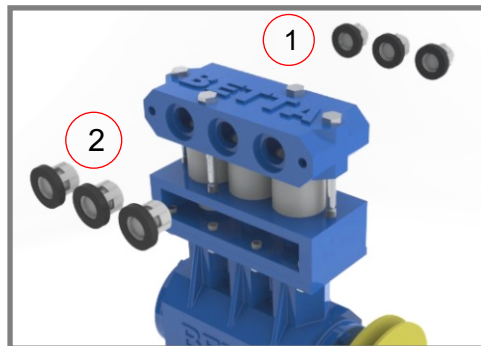


Fig. 44

7.2.3. Desmontagem da válvula

A desmontagem da válvula utiliza como ferramenta uma pequena chave de fenda, e adota a sequência inversa da página 37.



Fig. 45



Fig. 46

- 1 - ANEL DE VEDAÇÃO
- 2 - ASSENTO DA VÁLVULA
- 3 - VÁLVULA
- 4 - MOLA
- 5 - GAIOLA DA VÁLVULA

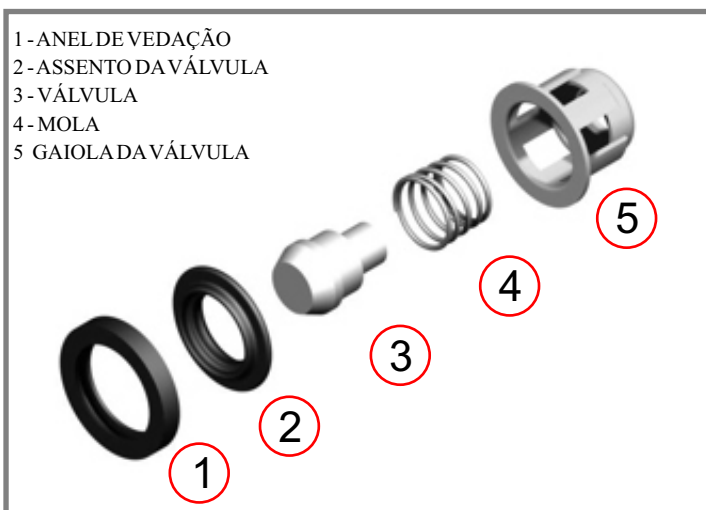


Fig. 47

7.2.4. Montagem da válvula

1 - Encaixe a mola (Fig. 47 item 4) dentro da válvula (Fig. 47 item 3).

2 - Introduza o conjunto válvula/ mola dentro da “gaiola” (Fig. 47 item 5)

Observar se a mola está bem posicionada no corpo da válvula e encaixada no fundo da “gaiola”.

Observar se o guia trazeiro da válvula está encaixado dentro do furo de traz da gaiola.

3 - Colocar o assento da válvula (Fig. 47 item 2) sobre a parte da frente da gaiola . (Fig. 48)

O chanfro de 45 no assento da válvula deve ser posicionado voltado para a válvula.

4 - Acoplar o anel de vedação (Fig. 47 item 1) “fechando”o conjunto. (Fig. 49)

Esse anel possui furos com diâmetros diferentes nas suas faces. O lado com furo de diâmetro maior deve ser voltado para a gaiola .

A montagem do anel de vedação (guarnição) sobre o conjunto, lembra a operação para montar um peneu no aro da roda. Introduzir uma pequena chave de fenda, entre o anel de vedação e o assento da válvula. Com movimento circular em torno do assento da válvula, encaixar o anel de vedação sobre o conjunto. (Fig.50)

5 - Com o conjunto montado, com o auxilio do polegar, pressionar a válvula verificando se a abertura e o fechamento da válvula se faz suavemente, sem pontos de travamento ou dificuldade de movimento.



Fig. 48



Fig. 49



Fig. 50

Obs. Ao encaixar novamente as válvulas nos cabeçotes, atentar-se ao sentido e forma de colocar as mesmas, seguindo orientação do item nº5 da página 35

7.2.5. Troca das bronzinas e inspeção no virabrequim e rolamentos

- 1- Parar a bomba.
- 3- Esgotar o óleo do Carter conforme indicado na pág. 26.
- 4- Retirar a bomba do chassi.
- 5- Retirar a tampa do Carter, tomando o cuidado de não danificar a junta de vedação. (Fig. 51)
- 6- Soltar os parafusos de fixação da parte inferior da biela e destacá-la do virabrequim. (Fig. 52)

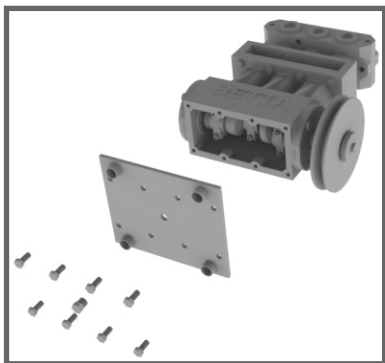


Fig. 51

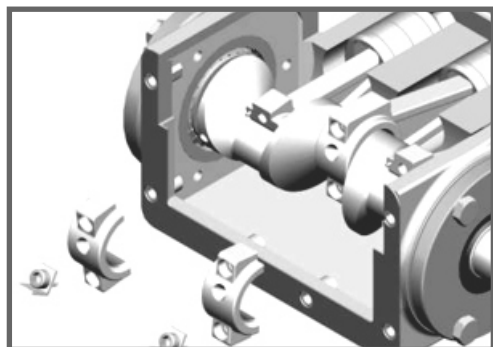


Fig. 52

- 7- Retirar a parte superior e inferior da bronzina (Fig. 53)
- 8- Retirar o mancal aberto do carter (Fig. 54)

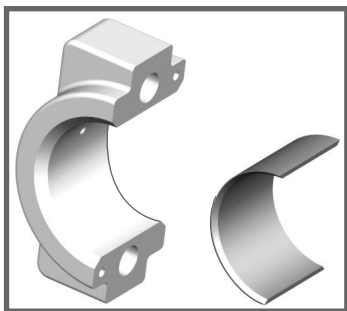


Fig. 53

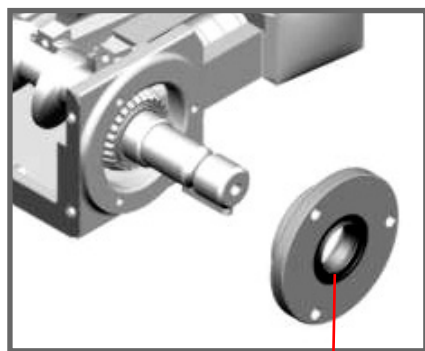
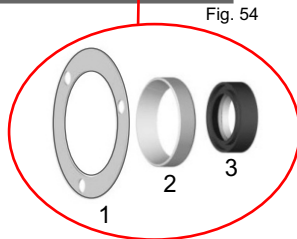


Fig. 54

Obs. A capa do rolamento (2) e o retentor (3) saem juntamente com o mancal. Verificar as condições da junta (1) e analisar a quantidade de juntas em cada mancal, trocá-la mesmo se estiver com pequena avaria. Sempre que o mancal for retirado é aconselhado a troca do retentor e das juntas de vedação.



- 9- Retirar o virabrequim. Verificar o estado dos rolamentos e no virabrequim os apoios das bielas, caso danificados, trocar os rolamentos e retificar o virabrequim. (Fig. 51)

Obs.: A retifica de virabrequim é aconselhável até 0,75mm

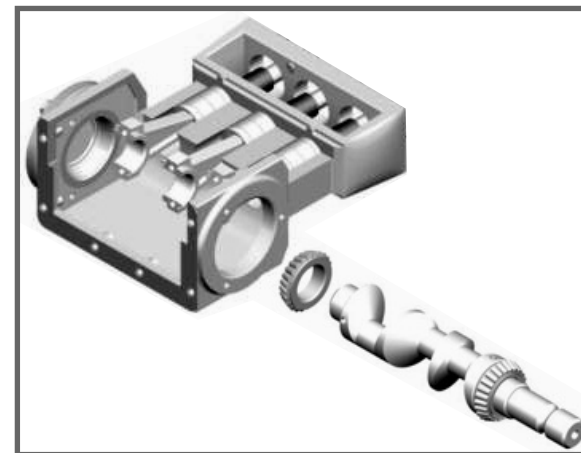


Fig. 55

7.2.6. Desmontagem da biela e do pistão

- 1- Retirar o conjunto biela/ pistão do carter da bomba. (Fig. 56)
- 2- Retirar o parafuso de aperto na extremidade do pistão. (Fig. 57)
- 3- Desmontar o pino de articulação Biela / Pistão.(Fig. 58)

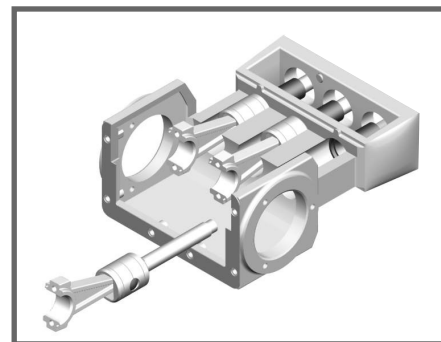


Fig. 56

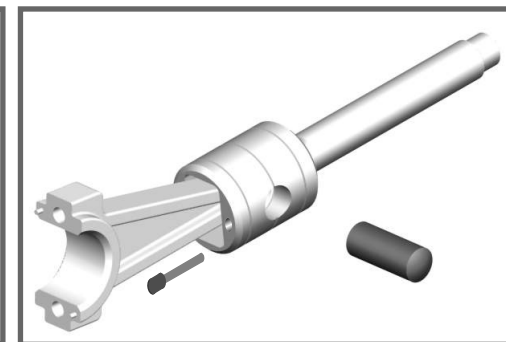


Fig. 57

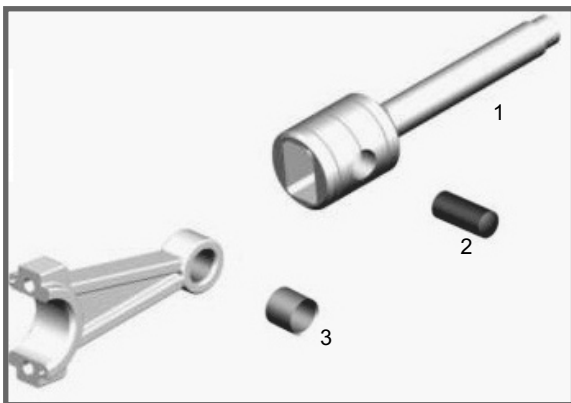


Fig. 58

4- Verificar o desgaste no pistão (1), pino de articulação (2) e bucha da biela (3). Qualquer indício de desgaste, substituir a peça.

5- A montagem do conjunto obedecerá a sequência inversa da desmontagem.

O óleo e o volume a ser utilizado para preencher o carter da bomba é indicado na tabela da página 27 deste manual.

7.2.7. Tabela retentores, rolamentos e bronzinas

Tipo da Bomba - 3Pistões

Modelo - Betta _40-60

MODELO	ROLAMENTO	RETENTOR	VIREBREQUIM	BRONZINAS
			DIÂMETRO (mm)	BB202-J COMPRESSORES VARGAS EL-1300 / EL-1600 / EL-1030
40 - 60	30206 NSK, TIMKEM	01695BR SABÓ	Ø30,04-----▶	STD
			Ø29,79-----▶	0,25
			Ø29,54-----▶	0,50
			Ø29,29-----▶	0,75

Tab. 10

8. INDICES DE PEÇAS

8.1. CONJUNTO

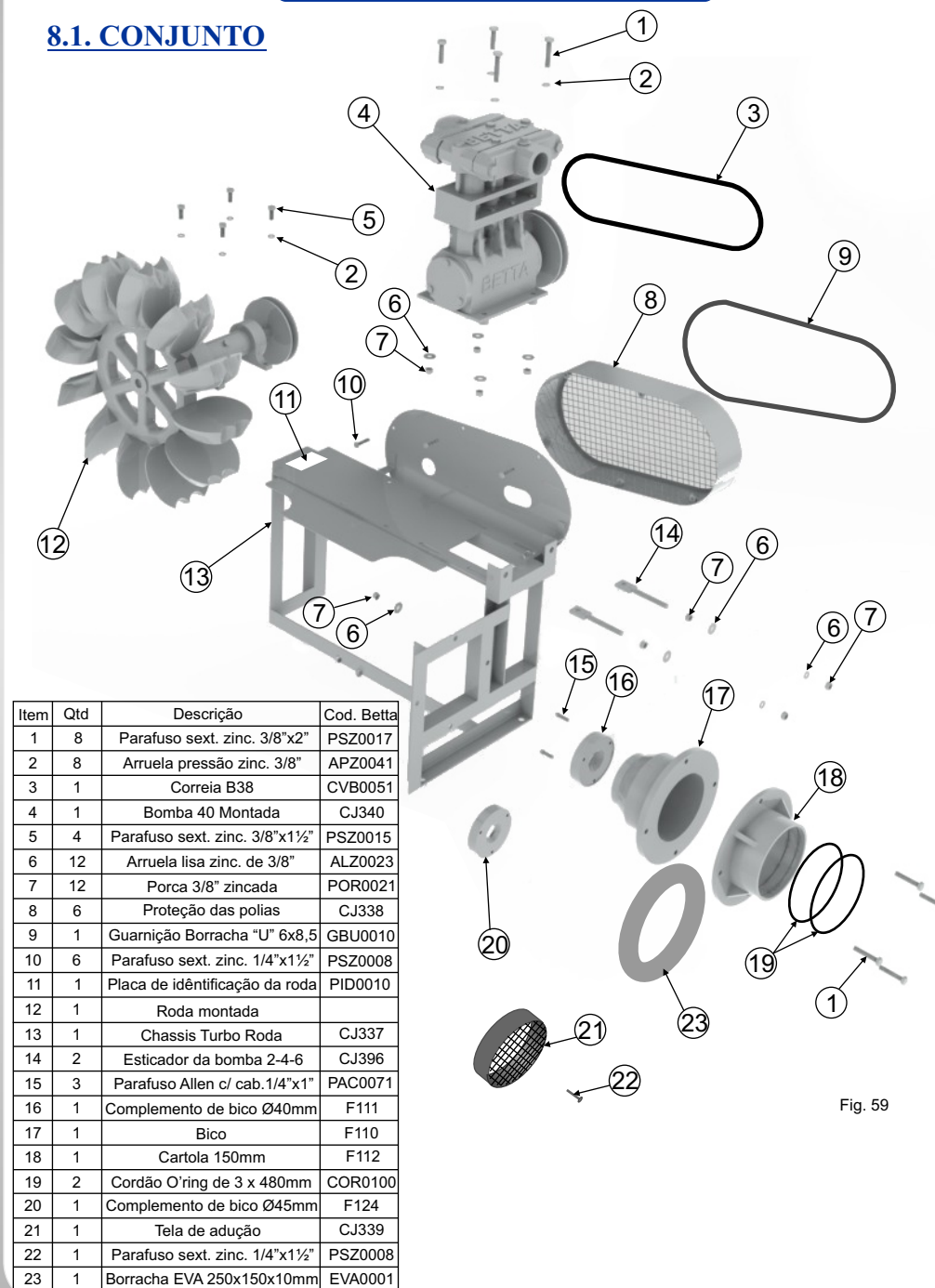


Fig. 59

Item	Qty	Descrição	Cod. Betta
1	8	Parafuso sext. zinc. 3/8"x2"	PSZ0017
2	8	Arruela pressão zinc. 3/8"	APZ0041
3	1	Correia B38	CVB0051
4	1	Bomba 40 Montada	CJ340
5	4	Parafuso sext. zinc. 3/8"x1 1/2"	PSZ0015
6	12	Arruela lisa zinc. de 3/8"	ALZ0023
7	12	Porca 3/8" zincada	POR0021
8	6	Proteção das polias	CJ338
9	1	Guarnição Borracha "U" 6x8,5	GBU0010
10	6	Parafuso sext. zinc. 1/4"x1 1/2"	PSZ0008
11	1	Placa de identificação da roda	PID0010
12	1	Roda montada	
13	1	Chassis Turbo Roda	CJ337
14	2	Esticador da bomba 2-4-6	CJ396
15	3	Parafuso Allen c/ cab. 1/4"x1"	PAC0071
16	1	Complemento de bico Ø40mm	F111
17	1	Bico	F110
18	1	Cartola 150mm	F112
19	2	Cordão O'ring de 3 x 480mm	COR0100
20	1	Complemento de bico Ø45mm	F124
21	1	Tela de adução	CJ339
22	1	Parafuso sext. zinc. 1/4"x1 1/2"	PSZ0008
23	1	Borracha EVA 250x150x10mm	EVA0001

Tab. 11

8.2. BOMBAS MOD. 40 / 60

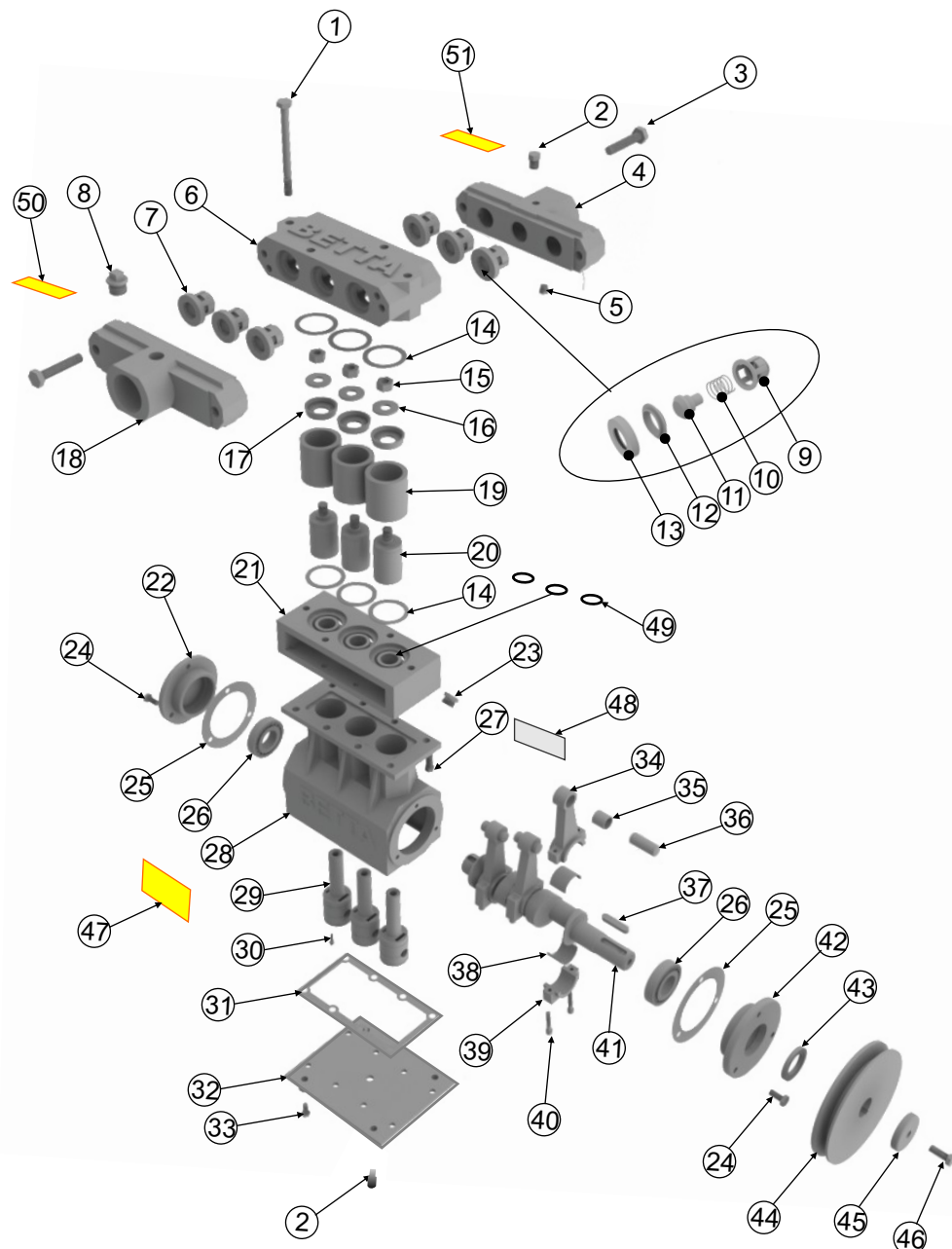


Fig. 61

Item	Qtd	Descrição	Cod. Beta
1	4	Parafuso sext. zinc. M10x120	PSZ0001
2	1	Plug de óleo 1/4" NPT	PLU0055
3	4	Parafuso sext. Zinc. M12x60	PSZ0002
4	1	Cabeçote de saída 2-4-6	F053
5	1	Plug de óleo 1/8" NPT	PLU0054
6	1	Cabeçote central 2-4-6	F051
7	6	Válvula montada 2-4-6	CJ76
8	1	Tampão 1/2" FoFo NPT	PLU0051
9	6	Gaiola 2-4-6	GAI0061
10	6	Mola de inox 2-4-6	MOL0022
11	6	Válvula branca 2-4-6	M048
12	6	Assento da válvula 2-4-6	M050
13	6	Guarnição 2-4-6	GUA1151
14	6	Junta da camisa 2-4-6	A004
15	3	Porca M12 inox	POR0010
16	3	Arruela lisa de inox de 1/2"	ALI0001
17	3	Reparo lonado 2-4-6	REP0246
18	1	Cabeçote de entrada 2-4-6	F052
19	3	Camisa de cerâmica 2-4-6	CAM0106
20	3	Suporte do reparo 40/60	CJ72
21	1	Guia dos pistões 2-4-6	F072
22	1	Mancal fechado 2-4-6	F042
23	1	Plug 1/2" latão com anel oring	M168
24	6	Parafuso sext. polido M8x20	PSP0032
25	4	Junta do mancal 2-4-6	A007
26	2	Rolamento 30206	ROL0040
27	8	Parafuso sext. polido M10x15	PSP0029
28	1	Carter 2-4-6	F041
29	3	Pistão 40 / 60	F049 / F050
30	6	Parafuso Allen c/ cabeça 3/16"x5/8"	PAC0069
31	1	Junta do carter 2-4-6	A004
32	1	Base do carter 2-4-6	A011
33	8	Parafuso sext. polido M8x15	PSP0031
34	3	Biela 2-4-6	F047
35	3	Bucha da biela 2-4-6	BAB0150
36	3	Pino do pistão 2-4-6	M039
37	1	Chaveta 5/16" x 35mm	BQD0011
38	3	Jogo de bronzinas BB202J-STD	BRO0056
39	3	Capa da biela 2-4-6	
40	6	Parafuso Allen c/cabeça 1/4"x1 1/2"	PAC0072
41	1	Virabrequim 40 / 60	F045 / F046
42	1	Mancal aberto 2-4-6	F043
43	1	Retentor 01695 BR	RET0017
44	2	Polias intercambiáveis	
45	1	Arruela de fixação	M166
46	1	Parafuso sext. zinc. 3/8"x1"	PSZ0014
47	1	Adesivo de lubrificação	ADE1024
48	1	Placa de identificação da bomba	PID0011
49	3	Cordão O'ring 3x80mm	COR0100
50	1	Adesivo de entrada	ADE1020
51	1	Adesivo de saída	ADE1022

Tab. 13

8.3. RODA

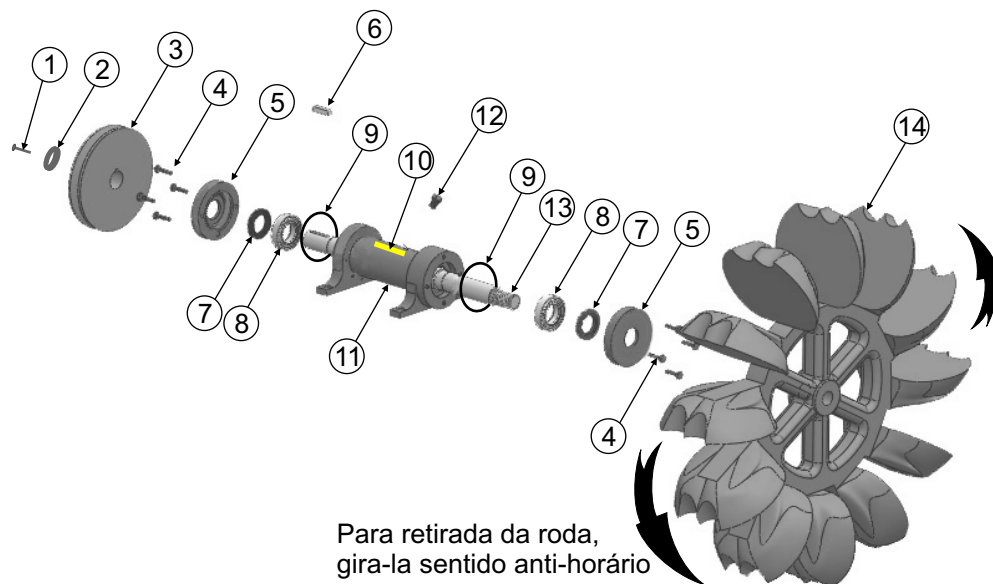


Fig. 60

Item	Qtd	Descrição	Cod. Betta
1	1	Parafuso sext. zinc. 3/8"x1"	PSZ0014
2	1	Arruela de fixação da polia	M160
3	2	Polias intercambiáveis	
4	8	Parafusos sext. zinc. 1/4"x1"	PSZ0007
5	2	Tampa do mancal	F109
6	1	Chaveta 5/16" x 35mm	BQD0011
7	2	Retentor 01695 BR - Sabó	RET0017
8	2	Rolamento rígido de esfera 6006	ROL0026
9	1	Cordão O'ring 3x200mm	COR0100
10	1	Adesivo "óleo SAE 90"	ADE1023
11	1	Mancal da Turbo Roda	F107
12	1	Plug de óleo 1/4" NPT	PLU0055
13	1	Eixo da roda	F106
14	1	Rotor da Turbo Roda	F106

Tab. 12

8.4. LISTA DE OPERAÇÕES E FERRAMENTAS

TURBO RODA

Operação	Material	Qtd	Ferramenta
Fixação do bico no chassis	Parafuso sext. zinc. 3/8"x2"	4	2 Chaves combinada de 9/16"
	Porca 3/8" zincada	4	
	Arruela lisa zinc. de 3/8"	4	
Fixação do complemento do bico	Parafuso allen c/ cabeça 1/4"x1"	3	Chave Allen 3/16"
Fixação do mancal no chassis	Parafuso sext. zinc. 3/8"x1 1/2"	4	Chave L 9/16"
	Arruela pressão zinc. 3/8"	4	
Fixação das tampas do mancal	Parafusos sext. zinc. 1/4"x1"	8	Chave L 7/16"
Fixação do plug de óleo do mancal	Plug de óleo 1/4" NPT	1	2 Chaves combinada 9/16"
Fixação da bomba e esticamento	Parafuso sext. zinc. 3/8"x2"	4	
	Porca 3/8" zincada	8	
	Arruela pressão zinc. 3/8"	4	
	Arruela lisa zinc. de 3/8"	8	
	Esticador - Tirante 3/8"x90mm	2	
Fixação da proteção	Parafuso sext. zinc. 1/4"x1"	6	Chave combinada 7/16"
Fixação das aruelas da polias	Parafuso sext. zinc. 3/8"x1"	2	Chave combinada 9/16"

BOMBAS 40, 60

Peça	Material	Qtd	
Montagem da biela	Parafuso Allen c/cabeça 1/4"x1 1/2"	6	Chave Allen 3/16"
Montagem do carter	Parafuso sext. polido M8x15	8	Chave L 13
	Parafuso sext. polido M8x20	6	
	Plug 1/2" latão com anel oring	1	Chave L 9/16"
Montagem do cabeçote central	Parafuso sext. zinc. M10x120	4	Chave L 17
Fixação do Cabeçote de entrada	Parafuso sext. Zinc. M12x60	2	Chave L 19
	Tampão 1/2" FoFo NPT	1	Chave fixa de 1/2"
Fixação do cabeçote de saída	Plug 1/4" NPT	1	Chave combinada 9/16"
	Plug 1/8" NPT	1	Chave combinada 7/16"
	Parafuso sext. Zinc. M12x60	2	Chave L 19
Fixação do guia dos Pistões	Parafuso sext. polido M10x15	8	Chave combinada de 17
Fixação do pistão	Parafuso Allen c/ cabeça 3/16"x3/8"	6	Chave Allen 5/32"
Reparo	Porca M12 inox	3	Chave L 19
	Arruela lisa de inox de 1/2"	3	

Tab. 14

ATENÇÃO

**Não utilize esse equipamento fora das especificações do projeto!
Ele perderá rendimento ou simplesmente não funcionará**

A TURBO RODA BETTA é um equipamento patenteado, **PATENTE nº MU 7903106-4** qualquer violação contra os direitos da Propriedade Industrial como cópia e modificação, implicará nos crimes tipificados no artigo 183 e seguintes da lei nº 9279 de 14 de maio de 1996.

Caso as condições de instalação não coincida com as informações apresentadas neste manual, comunicar o fato à BETTA para que o departamento técnico possa calcular o bico injetor e a relação de polias ideal para as características hidráulicas.

Deficiências ou danos ao equipamento causados por erros na coleta de dados ou na instalação serão de responsabilidade do comprador o qual arcará com os custos relativos à substituições, alterações, fretes, etc.

***A BETTA RESERVA-SE O DIREITO DE ALTERAR, SEM AVISO PRÉVIO,
AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESSE MANUAL***

ANOTAÇÕES